

## ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛЕНОК ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $PbxCd_{1-x}S$ ИОНООБМЕННЫМ МЕТОДОМ

*Бухаринова М.Н., Форостяная Н.А., Маскаева Л.Н.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Актуальность данного исследования заключается в том, что по сравнению с сульфидом кадмия пленки твердых растворов  $PbxCd_{1-x}S$  на его основе обладают повышенной деградиционной и, в частности, радиационной стойкостью без ухудшения фотоэлектрических характеристик в видимой области спектра. Одновременно у поликристаллических слоев на основе гетерофазного материала  $CdS-PbS$  возникает повышенная фоточувствительность, в силу которой пленки твердых растворов на основе сульфидов свинца и кадмия могут применяться в качестве функциональных оптических материалов в широкой области спектра.

Целью настоящей работы было получение и исследование твердых растворов  $PbxCd_{1-x}S$  на основе сульфида кадмия путем ионообменного замещения.

Сущность ионного обмена заключается в стехиометрическом замещении ионов кадмия в твердой фазе пленки  $CdS$  на ионы свинца из аммиачного комплекса:



Объектами ионообменного синтеза являлись пленки сульфида кадмия, предварительно осажденные методом гидрохимического синтеза. В соответствии с проведенными расчетами для получения  $CdS$  была использована реакционная смесь, включающая соль кадмия, цитрат натрия, аммиак и тиомочевину. Синтез проводился при температуре 353 К в течение 90 мин. В результате были получены пленки сульфида кадмия желтого цвета.

Установлено, что с ростом температуры синтеза от 298 К до 358 К вероятность образования твердого раствора в данной системе возрастает, так как минимальное значение энергии Гиббса составляет  $\Delta G = -78,98$  кДж, что соответствует температуре проведения процесса 358 К. Также было найдено, что оптимальным с точки зрения наибольшей вероятности протекания ионообменного синтеза является значение pH, равное 11.

Полученные образцы были подвергнуты рентгенофазовому анализу. Зависимость содержания свинца в пленке сульфида кадмия при 363 К и варьировании времени ионного обмена от 1 часа до 5 часов имеет линейный характер и с увеличением времени растет.

Также получены рентгенограммы для образцов сульфида кадмия, выдержанных в комплексном растворе свинца при разных температурах в течение одинакового промежутка времени (300 мин). Установлено, что изменение температуры процесса оказывает заметное влияние на состав твердого раствора  $PbxCd_{1-x}S$ , температура является интенсификатором ионного обмена.

Важнейшим достоинством твердых растворов замещения в системе  $CdS-PbS$  является возможность регулирования ширины запрещенной зоны путем изменения состава, а, следовательно, оптических и электрофизических свойств, что позволит расширить область применения этих пленок в широкой области спектра.